HIC-9000 数据采集卡

使用说明书

深圳市华邦德科技有限公司

2009

一、 概述

HIC-9000 采集卡是一款PC/104 总线的多功能采集卡，能为系统提供5 种类型的信号测量和控制功能：A/D、D/A、数字量输入、继电器输出及定时/计数器。模拟量的分辨率为14位。模拟量输入范围还可以编程选择，不同的通道可选择不同的输入范围。本卡是模拟量和数字量混合采集的理想选择。

二、 采集卡产品图

三、数据采集系统规格

1. 总线接口：PC104，16位
2. 模拟量输入：
   - n 17路 ,差动输入（作单端使用时负端接信号地），数字端光电隔离，
     隔离电压 2500V, 14位转换精度，
     电压输入范围：-10V~ +10V
     -5V~ +5V,
     -2.5V~ +2.5V
     0V~ 10V
     0V~ 5V
     0mA~ 20mA（需外接 250Ω 1%电阻）
     0mV~ 20mV
   转换方式：自动扫描
   转换时间：约 30μs /每路
   0~ 20mv输入时，100μs /每路

其中 1路冷端补偿温度传感器

3. 模拟量输出： 6路， 14位转换精度 ,，数字端光电隔离，

隔离电压 2500V， 14位转换精度，

电压输出 :0V～5V, 负载能力 5mA（MAX）

电流输出 :0mA---20mA，负载 500欧，拉电流输出

刷新时间：约 15us/每路

4. 数字隔离输入： 24路 ,光耦隔离 ,隔离电压 3500V,

输入高电平： 15V～24V

输入低电平： 0V～2V

2路具有中断功能（第一路和第二路）

5. 继电器输出： 16路 ,光耦隔离 ,隔离电压 3500V。

输出类型 - 继电器输出 ,每路一个 NO触点 (独立两线)；

每路最大负载能力 - 250V/5A

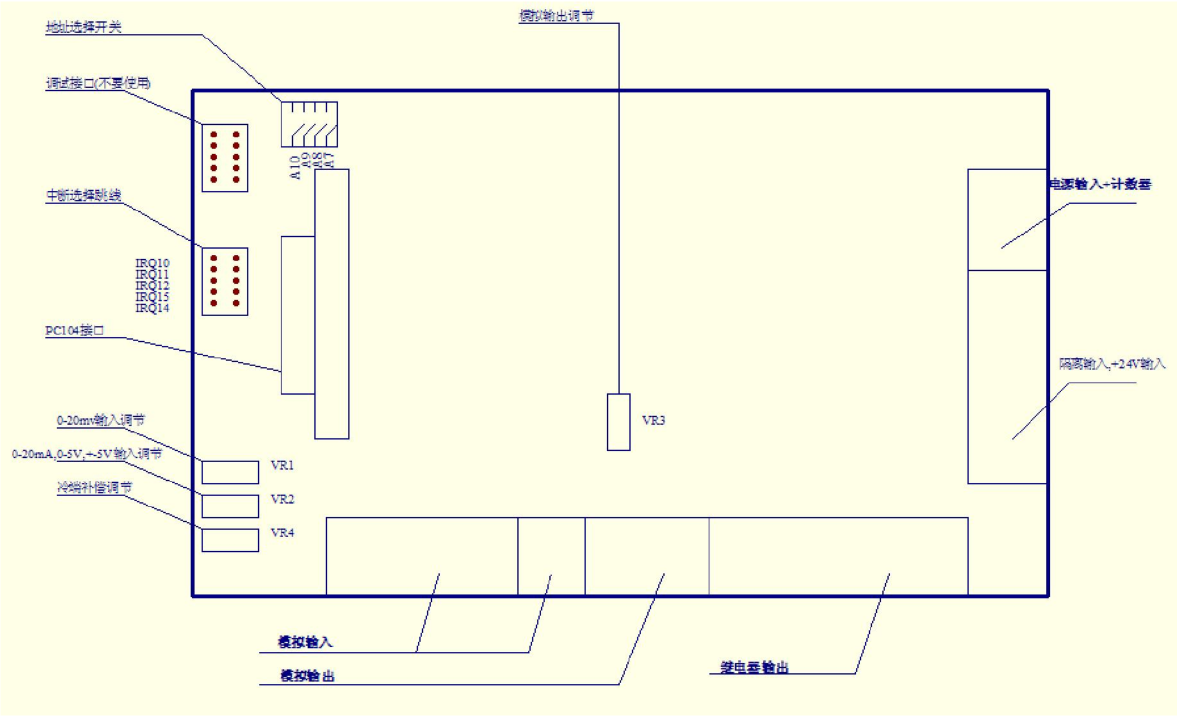
6. 可编程定时 /计数器： 3路 ,16位

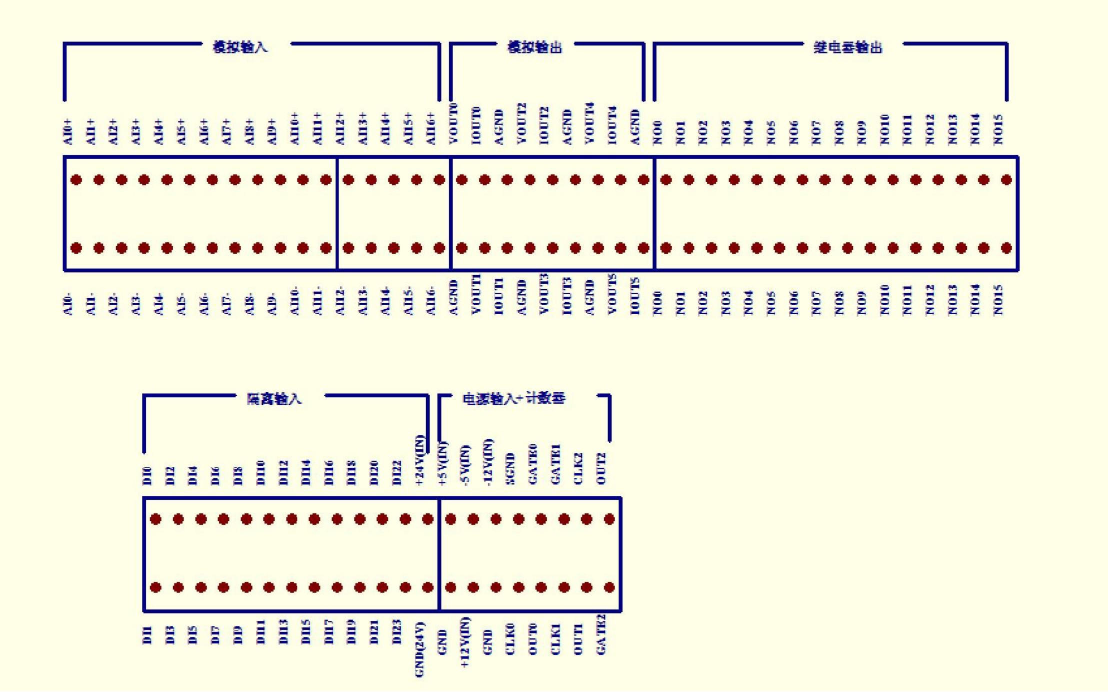
可设置为内部定时器或外部计数器 ,计时 /计数到信号可输出或产生中断；

设置为外部计数时 ,接受计数输入和门控信号 (TTL)。

7. 电源要求： +5V/2A最大

四、接口说明

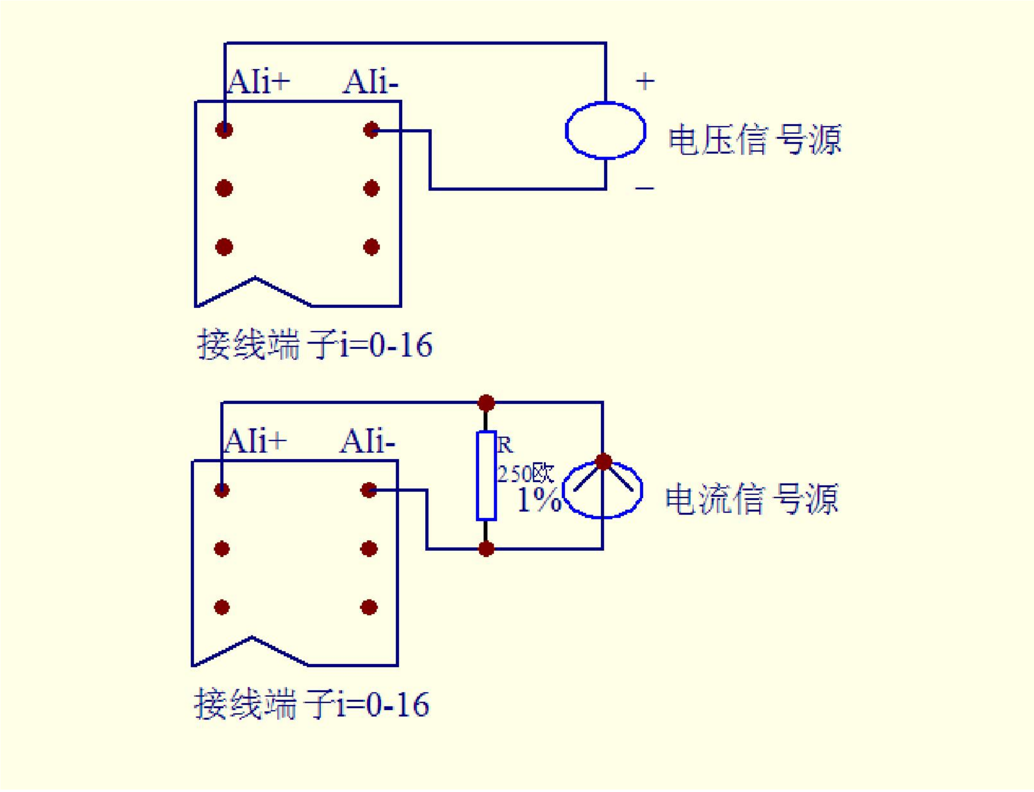




五、连接方式

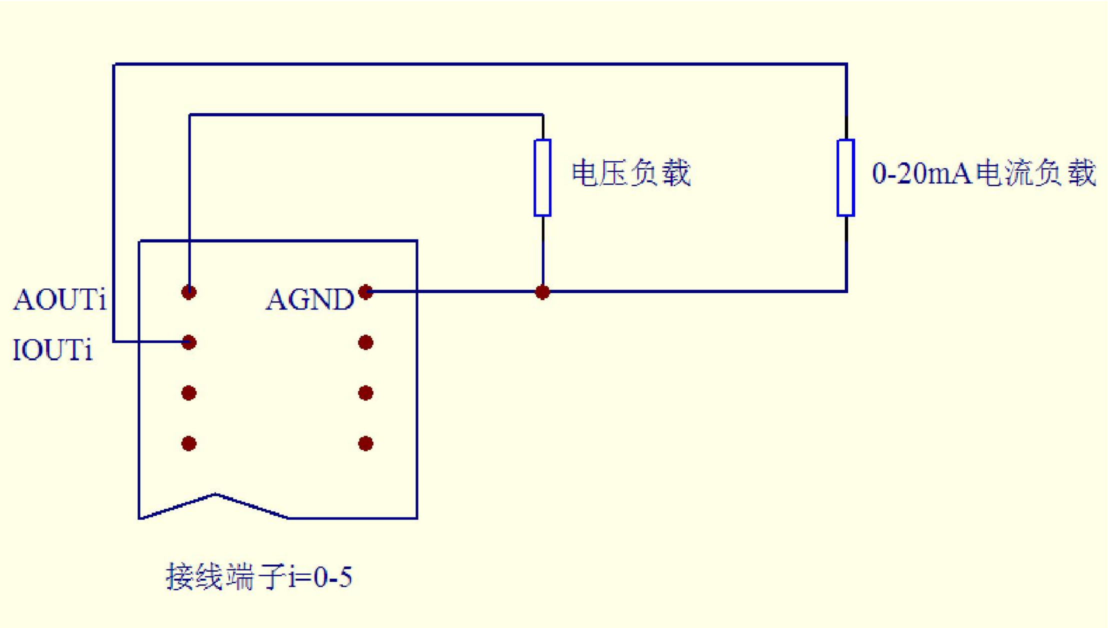
1、模拟量输入

17路模拟输入都为差动输入，可直接输入差动、单端、单极性、双极性，当输入 0~20mA的电流信号时，需按图示要求接如 250Ω 1‰的电阻。



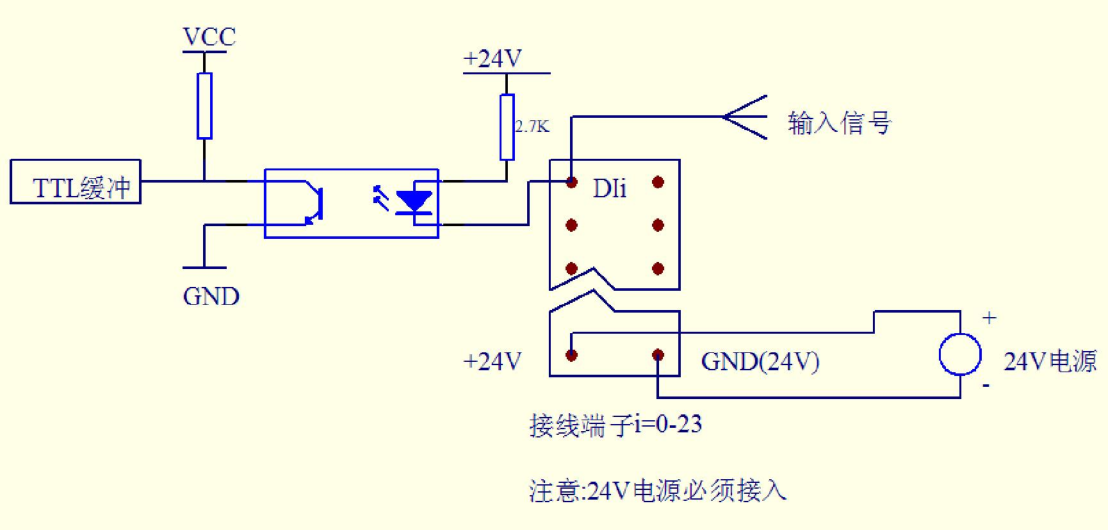
2、模拟量输出

模拟量输出同时提供 0V～5V的电压输出和 0mA～20mA电流输出，用户可根据需要按图示接入不同的负载。



3、数字隔离输入

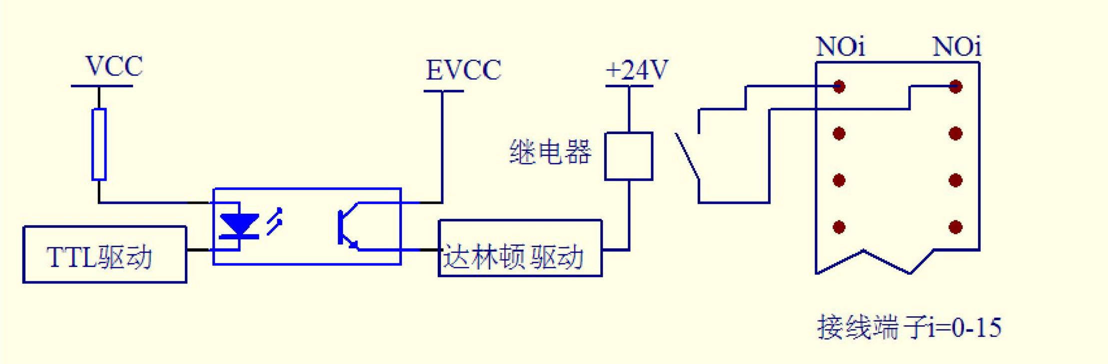
光电隔离输入连接方式如下图示。输入信号为高电平时， CPU读得 1；输入信号为低电平时 CPU读得 0。特别注意外接 24V电源，该电源将给包括 DI、DO、A/D、D/A等电路供电。



4、继电器输出

继电器输出逻辑如下图所示，用户可用该常开触点控制外部负载。CPU输出 0时，

继电器吸合（触点闭合），输出 1时，继电器释放（触点断开）。

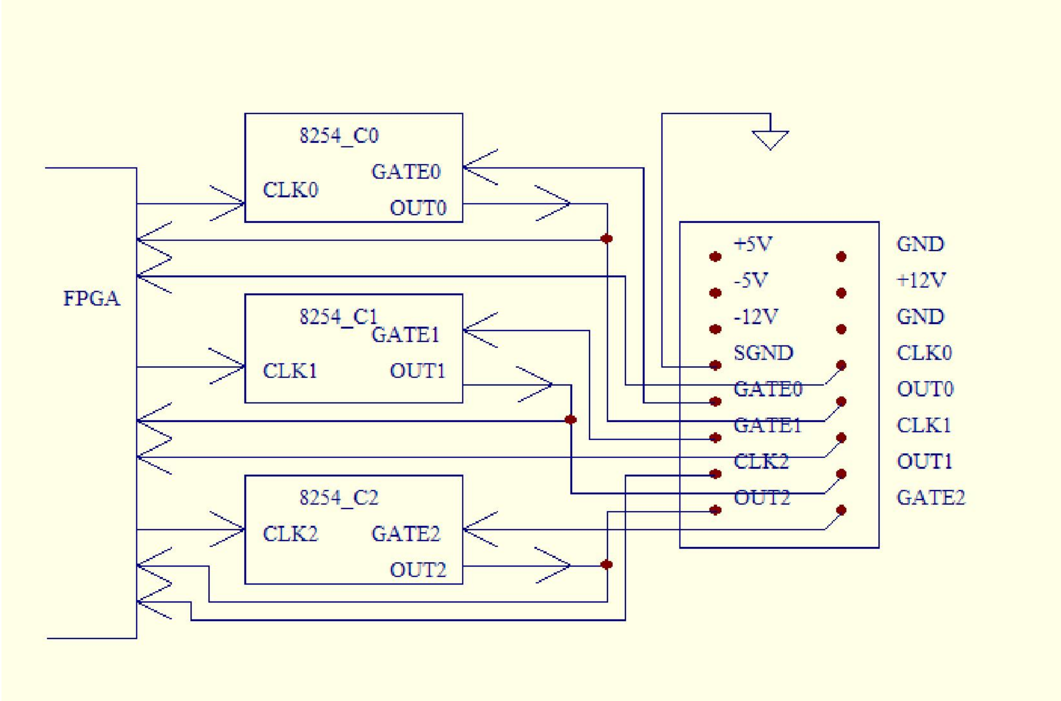


5. 计数器输入 /输出

定时器或计数器由 INTEL 82C54 构成，提供三个独立的计数器，计数信号可通过编程选择外部或内部。选择外部时，由用户在端子上接入计数信号，同时可用 GATE 信号来控制计数器的启动和停止。当选择内部时，又可选择 1MHZ和 10MHZ的计数时钟。计数满后产生的计数到信号，可输出到到外部由用户使用，也可通过中断产生逻辑向 CPU申请中断，计数器内部的编程可参阅 82C54的资料。

该端子上的 +5V、 -5V、 +12V、 -12V是向 PC104模块和 FPGA供电，用户不需要提供，因为该系统内部已有这些电源，但用户可用这些电源输出提供给外部电路，值得注意的是用户在使用这些电源时，须考虑内部电源的负载能力。

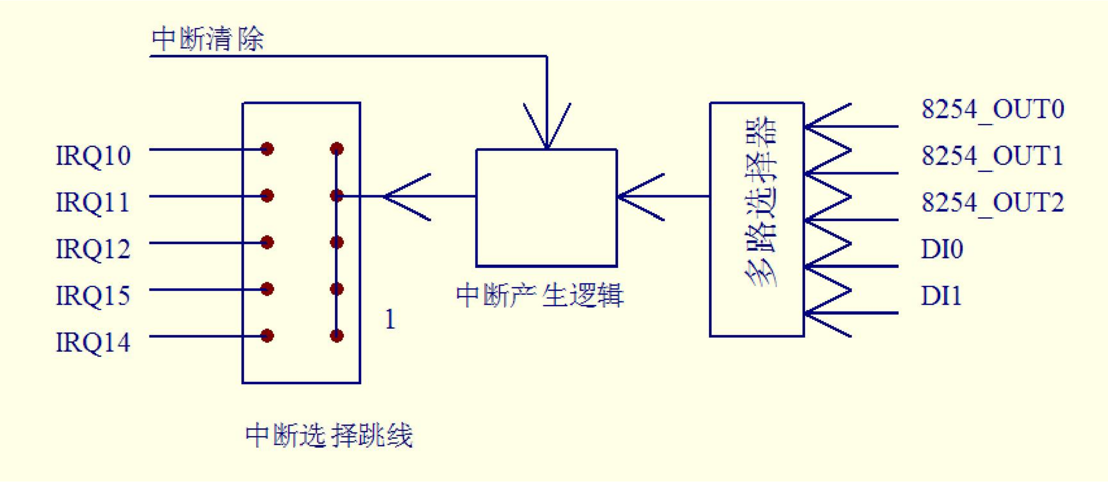
SGND是该系统的保护屏蔽地，建议用户在使用该系统时，将 SGND接到可靠的地电位上。



6. 中断产生逻辑

本系统可通过编程选择中断源。计数器 82C54的计数到输出 OUT0、 OUT1、 OUT2，以及数字隔离输入的 DI0和 DI1均可做为中断源。每次只能选择一个中断源，被选

中的中断源在上升沿产生中断请求。



六、基地址选择和地址分配

1、基地址选择

本系统默认的基地址 400H，对应的地址选择择开关设置为：

A10　A9　A8　A7

OFF　ON　ON　ON

2、地址分配

本系统由字地址和字节地址组成，各地址和寄存器功能分配如下表：

基地址（400H）	写（W）	读（R）	备注
BASE+0	A/D通道	A/D转换结果	字地址
BASE+2	D/A通道	清除中断	字地址
BASE+4	D/A输出数据	软件复位	字地址
BASE+6	A/D输入范围（0#-3#）设置	A/D输入范围（0#-3#）回读	字地址
BASE+8	A/D输入范围（4#-7#）设置	A/D输入范围（4#-7#）设置	字地址
BASE+A	A/D输入范围（8#-11#）设置	A/D输入范围（8#-11#）设置	字地址
BASE+C	A/D输入范围（12#-15#）设置	A/D输入范围（12#-15#）设置	字地址
BASE+E	A/D输入范围（16#-17#）设置	A/D输入范围（16#-17#）设置	字地址
BASE+10	DO输出寄存器	DI低十六位	字地址
BASE+12	A/D允许寄存器	DI高八位	字地址
BASE+14	计数器时钟设置寄存器	计数器时钟设置寄存器回读	字地址
BASE+16	中断设置寄存器	中断状态寄存器	字地址
BASE+18	对 82C54计数器 0设置计数初值	从 82C54计数器 0读计数值	字节地址
BASE+19	对 82C54计数器 1设置计数初值	从 82C54计数器 1读计数值	字节地址
BASE+1A	对 82C54计数器 2设置计数初值	从 82C54计数器 2读计数值	字节地址
BASE+1B	对 82C54设置控制字或给一个命令	无操作	字节地址

七、寄存器描述

1、A/D转换

（1）A/D 输入范围设置寄存器

BASE+6（W）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0
3通道	2通道	1通道	0通道

BASE+8（W）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0
7通道	6通道	5通道	4通道

BASE+A（W）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0
11通道	10通道	9通道	8通道

BASE+C（W）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0
15通道	14通道	13通道	12通道

BASE+E（W）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X X X X	X X X X	X X X X	X R2 R1 R0
			16通道

其中：

R2	R1	R0	
0	0	0	-10V～+10V
0	0	1	-5V～+5V
0	1	0	-2.5V～+2.5V
0	1	1	0V～+10V
1	0	0	0V～+5V
1	0	1	0mA～20MA
1	1	0	0mV～20mV
1	1	1	无效

注：第 17通道 (冷端补偿温度传感器输入通道)输入范围固定为 0V～10V

（2） A/D 输入范围设置寄存器回读

BASE+6（R）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0
3通道	2通道	1通道	0通道

BASE+8（R）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0
7通道	6通道	5通道	4通道

BASE+A（R）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0
11通道	10通道	9通道	8通道

BASE+C（R）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0	X R2 R1 R0
15通道	14通道	13通道	12通道

BASE+E（R）

D15 D14 D13 D12	D11 D10 D9 D8	D7 D6 D5 D4	D3 D2 D1 D0
X X X X	X X X X	X X X X	X R2 R1 R0
			16通道

其中：

R2	R1	R0	
0	0	0	-10V～+10V
0	0	1	-5V～+5V
0	1	0	-2.5V～+2.5V
0	1	1	0V～+10V
1	0	0	0V～+5V
1	0	1	0mA～20MA
1	1	0	0mV～20mV
1	1	1	无效

注：第 17通道 (冷端补偿温度传感器输入通道)输入范围固定位 0V～10V

(3) A/D允许寄存器

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1	D0
X	0 停止 A/D转换 1 启动 A/D转换

（4） A/D通道寄存器 BASE+0 （W）

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5	D4 D3 D2 D1 D0
X	CH4 CH3 CH2 CH1 CH0

CH4 CH3 CH2 CH1 CH0 表示 A/D 输入通道，从 00000H-10001H，其中 00000H-10000H 代表 17路模拟输入， 10001代表冷端补偿温度传感器输入通道。 X表示不用关心。

(5) A/D转换结果寄存器

X	X	D13	D14	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1 D0

低 14位有效。

转换结果编码：

结果编码	-10V ～ +10V	-5V～+5V	-2.5V ～ +2.5V	0V～ +10V	0V ～ 5V	0mA～ 20mA	0mV ～ 20mV
1FFF	+10V	+5V	+2.5V	+10V	+5V	20mA	20mV
0001	+1.22mv	+0.61mv	+0.305mv				

0000 3FFF 2000	0V -1.22mv -10V	0V -0.61mv -5V	0V -0.305mv -2.5V	+5V 0V	+2.5V 0V	10MA 0MA	10mv 0mv

冷端补偿温度传感器输入 :VT=10(mV/K)*T(K)

例如 :冷端为 25° C时 ,T(K)=273+25=298

VT=10*298=2980mv=2.98V

(6)编程步骤 :

I 设置各通道输入范围

II 启动 A/D转换

III 设置 A/D通道

IV 读去 A/D转换结果

V 选择通道 ,重复 III、 IV步骤

2、 D/A转换

(1) 设置 D/A 通道寄存器 BASE+2(W)

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4	D3	D2	D1	D0
X	0	DH2	DH1	DH0

DH2	DH1	DH0	
0	0	0	D/A0通道
0	0	1	D/A1通道
0	1	0	D/A2通道
0	1	1	D/A3通道
1	0	0	D/A4通道
1	0	1	D/A5通道
1	1	0	X
1	1	1	X

(2) D/A 输出寄存器 BASE+4(W)

X	X	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

低 14位有效。

D/A输出编码 :

D/A输出编码	0～ 5V	0～ 20mA
3FFF 2000 0000	+5V +2.5V 0V	20MA 10MA 0MA

(3)编程步骤 :

I 设置 D/A 通道

II 输出 D/A 编码

注意 :由于 D/A转换有 15us的响应时间 ,两次操作的时间间隔应大于 15us。

3、 DI输入

BASE+10(R) 低 16位

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D 7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

BASE+12(R) 高 8位

X	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

4. DO输出 BASE+10(W)

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

输出 0时，继电器吸合（触点闭合），输出 1时，继电器释放（触点断开）。

5. 软件复位 BASE+04(R)

仅读信号有效。

6. 计数器时钟选择寄存器

(1)写计数器时钟选择寄存器 BASE+14(W)

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X	S2	S1	S0	T2	T1	T0

T0 0 82C54_0#计数器选择内部计数时钟
1 82C54_0#计数器选择外部计数时钟
T1 0 82C54_1#计数器选择内部计数时钟
1 82C54_1#计数器选择外部计数时钟
T2 0 82C54_2#计数器选择内部计数时钟
1 82C54_2#计数器选择外部计数时钟
S0 0 82C54_0#计数器选择内部 1MHZ计数时钟
1 82C54_0#计数器选择内部 10MHZ计数时钟
S1 0 82C54_1#计数器选择内部 1MHZ计数时钟
1 82C54_1#计数器选择内部 10MHZ计数时钟
S2 0 82C54_2#计数器选择内部 1MHZ计数时钟
1 82C54_2#计数器选择内部 10MHZ计数时钟

注意 S0 S1 S2的选择只有在对应的 Ti(i=0-2)设置为 0时才有效。

(2)读计数器时钟选择寄存器 BASE+14(R)

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X	S2	S1	S0	T2	T1	T0

T0 0 82C54_0#计数器选择内部计数时钟
1 82C54_0#计数器选择外部计数时钟
T1 0 82C54_1#计数器选择内部计数时钟
1 82C54_1#计数器选择外部计数时钟
T2 0 82C54_2#计数器选择内部计数时钟
1 82C54_2#计数器选择外部计数时钟
S0 0 82C54_0#计数器选择内部 1MHZ计数时钟
1 82C54_0#计数器选择内部 10MHZ计数时钟
S1 0 82C54_1#计数器选择内部 1MHZ计数时钟
1 82C54_1#计数器选择内部 10MHZ计数时钟
S2 0 82C54_2#计数器选择内部 1MHZ计数时钟
1 82C54_2#计数器选择内部 10MHZ计数时钟

7、 中断设置寄存器和中断状态寄存器

(1)中断设置寄存器 BASE+16(W)

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4	D3	D2	D1	D0
X	EN	I2	I1	I0

EN: 0 禁止中断

1 允许中断

I2 I1 I0

0 0 0 选择 82C54 OUT0为中断源

0 0 1 选择 82C54 OUT1为中断源

0 1 0 选择 82C54 OUT2为中断源

0 1 1 选择 DI0为中断源

1 0 0 选择 DI1为中断源

1 0 1 X

1 1 0 X

1 1 1 X

(2) 读中断状态寄存器 BASE+16(R)

D15 D14 D13 D12 D11 D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X	DI1	DI0	OUT2	OUT1	OUT0	IRQ	EN	I2	I1	I0

EN: 0 禁止中断

1 允许中断

I2 I1 I0

0 0 0 选择 82C54 OUT0为中断源

0 0 1 选择 82C54 OUT1为中断源

0 1 0 选择 82C54 OUT2为中断源

0 1 1 选择 DI0为中断源

1 0 0 选择 DI1为中断源

1 0 1 X

1 1 0 X

1 1 1 X

IRQ: 0 没有产生中断

1有中断产生

OUT0: 82C54 OUT0状态

OUT1: 82C54 OUT1状态

OUT2: 82C54 OUT2状态

DI0: DI0状态

DI1: DI1状态

(3)清除中断 BASE+2(R)

仅读信号有效 ,只清除上述 IRQ位

8、 82C54 BASE+18～ BASE+1B(字节地址)

详细编程可参阅 82C54的资料。

八、量程调节

本系统在出厂时，已调整好各种范围模拟量输入和输出的精度。用户可直接使用，通常不必进行其它调整。同时本系统还提供了四个可调节的电位器 VR1、VR2、VR3、VR4，以便用户在需要调整量程时，通过调节这四个电位器，来改善系统的量程和精度。下面是这四个

电位器的调整方法：

1. VR1：改变 VR1可改变系统内部一个 2倍输入放大器的放大倍数。当选择模拟量输入范围为 -2.5V～+2.5V ,0V～+5V ,0MA～20MA，调整 VR1可改变 2倍输入放大器的放大倍数；
2. VR2：改变 VR2可改变系统内部一个 500倍输入放大器的放大倍数。当选择模拟量输入范围为 0mV-20mV，调整 VR2可改变 500倍输入放大器的放大倍数；
3. VR3：改变 VR3可改变系统内部 D/A转换器的基准电压，调整 VR3可改变 D/A输出量程；
4. VR4：调整 VR4可改变冷端补偿温度传感器输出，应使其满足 VT=10(mV/K)*T(K)。

注意：当选择其它范围的模拟量输入时，系统内部使用 1：1的缓冲器，因此不必调整。